



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 122 464 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
08.08.2001 Patentblatt 2001/32

(51) Int Cl.7: F16H 7/12, F02B 67/06

(21) Anmeldenummer: 01100678.0

(22) Anmeldetag: 11.01.2001

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: Guhr, Wolfgang  
64584 Grundau (DE)

(74) Vertreter: Grünecker, Kinkeldey,  
Stockmair & Schwanhäusser Anwaltssozietät  
Maximilianstrasse 58  
80538 München (DE)

(30) Priorität: 12.01.2000 DE 10000970

(71) Anmelder: Litens Automotive GmbH  
63571 Gelnhausen (DE)

(54) **Spannvorrichtung für ein biegsames Antriebselement**

(57) In einer Spannvorrichtung (S) für ein biegsames Antriebselement (E) wie einen Riemen oder eine Kette eines zumindest die Kurbelwelle und einen Starter/Generator (SG) verbindenden Triebs (T) eines Verbrennungskraftmotors ist an einem schwenkgelagerten Spannarm (H) eine erste und eine zweite Spannrolle (R1, R2) vorgesehen. Das Antriebselement (E) wird an

den Spannrollen (R1, R2) derart umgelenkt, dass die Resultierenden (F1, F2) der Umlenkkräfte ein bezüglich der Schwenklagerung (L) gegensinniges Momentenpaar ergeben. Die Spannrollen (R1, R2) sind an den Zugtrumseiten (Z<sub>K</sub>, Z<sub>S</sub>) der treibenden Kurbelwelle (K) bzw. des treibenden und in dem Generator (SG) baulich eingegliederten Startantriebsmotors angeordnet.

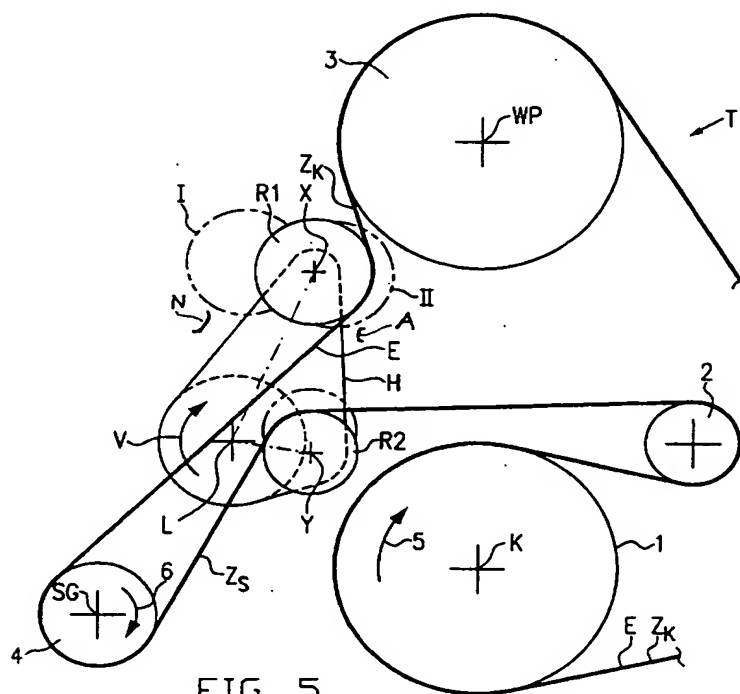


FIG. 5

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Spannvorrichtung der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Art.

[0002] Bei Riementrieben von Verbrennungskraftmotoren ist es bekannt, innerhalb des Verlaufes des das Antriebselement bildenden Riemens wenigstens eine Spannvorrichtung mit einer einzigen Spannrolle anzuordnen, die unerwünschten Riemenschlupf vermeiden hilft und Riemendehnungen kompensiert. Der zumindest die Kurbelwelle mit einem Generator verbindende Riemen, der ggf. an weiteren Umlenkrollen umgelenkt wird und weitere Sekundärkomponenten treibt, wird an der Spannrolle des Spannarms umgelenkt, der in der Schwenklagerung federvorgespannt ist. Da die Kurbelwelle alle Sekundärkomponenten schleppt, ist die Spannrolle zweckmäßigerweise an der Leertrumseite der Kurbelwelle angeordnet.

[0003] Es gibt in jüngster Zeit Anregungen im Automobilbau, den Verbrennungskraftmotor nicht mehr wie üblich mit dem Startantriebsmotor über ein Starterritzel am Schwungrad zu starten, sondern den Startantriebsmotor in den Generator einzugliedern und den Verbrennungskraftmotor über den Riementrieb an der Kurbelwelle zu starten. Beim Starten ergibt sich eine Änderung der bisher üblichen kinematischen Verhältnisse im Riementrieb, weil dann der Startantriebsmotor vorübergehend die Kurbelwelle schleppt. Mit nur einer Spannrolle an der Leertrumseite der treibenden Kurbelwelle kommt es mit dem relativ hohen und schlagartig einsetzenden Drehmoment des Startantriebsmotors zu unerwünschtem Riemenschlupf und zu Riemenschwingungen. Selbst eine starke Federvorspannung der Spannrolle kann dieses Problem nicht zufriedenstellend lösen.

[0004] Bei einer aus US 4 416 647 A bekannten Spannvorrichtung für den Riementrieb eines Verbrennungskraftmotors sind an einem zweiarmigen Spannarm eine erste Spannrolle und eine zweite Spannrolle angeordnet, die den Riemen von der Außenseite des Riementriebs her an beiden Seiten der Riemenscheibe eines Klimakompressors beaufschlagen, um eine Riemenspannfunktion zu erzeugen und durch die zyklische Last des Klimakompressors bewirkte Schwingungen an der Leertrumseite des Klimakompressors zu dämpfen. Die Hebelarme beider Spannrollen sind verschieden oder gleich. Die Verbindungslinien zwischen den Achsen der Spannrollen und der Schwenklagerung schließen einen 90°-Winkel ein. Der im Riementrieb angeordnete Generator wird permanent von der Kurbelwelle geschleppt.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine baulich einfache Spannvorrichtung der eingangs genannten Art so in einen Trieb eines Verbrennungskraftmotors einzugliedern, dass trotz sich ändernder kinematischer Verhältnisse im Trieb Schlupf und unerwünscht starke Schwingungen des Antriebselements vermieden werden.

[0006] Die gestellte Aufgabe wird mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0007] Zweckmäßigerweise dient die zweite Spannrolle in dem einen mit dem Generator baulich kombinierten, wahlweise aktivierbaren Startantriebsmotor enthaltenden Trieb als im Antriebselement an der Zugtrumseite des aktivierten Startantriebsmotors angeordnete Startspannrolle, bei der hohen, vom Startantriebsmotor in das Antriebselement eingeleiteten und die Kurbelwelle schleppenden Leistung einen Schlupf bzw. unerwünscht starkes Schwingen des Antriebselements verhindert. Die Spannvorrichtung ist besonders für einen Riementrieb geeignet, dessen Antriebselement wenigstens ein Keilriemen, ein Rillenriemen oder ein Zahnriemen ist; sie kann jedoch auch bei einem Kettentrieb mit Kettenrädern zweckmäßig sein. An beiden Spannrollen wird das Antriebselement stabilisiert und gespannt. Die gegensinnigen Momente des Momentenpaares variieren relativ zueinander in Abhängigkeit davon, ob die erste Spannrolle oder die zweite Spannrolle gerade stärker vom Antriebselement beaufschlagt wird. Da beide Momente über die Schwenklagerung gehen, stützen sich beide Spannrollen gegenseitig ab, wodurch ein stabiler Lauf des Antriebselements auch bei sich ändernden kinematischen Verhältnissen im Trieb erzielt wird. Die kinematischen Verhältnisse ändern sich, wenn der kombinierte Generator/Starter zum Starten des Verbrennungskraftmotors die Kurbelwelle schleppt, während bei normalem Motorlauf die Kurbelwelle den Generator schleppt. Die beiden Spannrollen helfen einander, weil ein Nachgeben der einen Spannrolle zu einer Spannbewegung der anderen Spannrolle führt.

[0008] Da die Motorbetriebsphasen im Regelfall länger dauern als die Startphasen, sollte die erste Spannrolle an der Zugtrumseite der treibenden Kurbelwelle einen längeren Hebel um die Schwenklagerung haben als die zweite Spannrolle.

[0009] Der Effekt, bei stärkerer Beaufschlagung einer Spannrolle die andere Spannrolle mit zunehmender Kraft in das Antriebselement zu drücken, läßt sich mit unterschiedlichen geometrischen Konzepten erreichen. Die Achsen der Spannrollen können an derselben Seite oder an sich gegenüberliegenden Seiten der Schwenklagerung angeordnet sein, und/oder auf einer durch die Schwenklagerung gehenden Geraden liegen oder auf miteinander einen Winkel einschließenden Verbindungslinien zwischen den Achsen und der Schwenklagerung. Die gewählte Geometrie wird auf den Verlauf des Antriebselementes im Trieb abgestimmt und auch im Hinblick darauf, dass die Spannvorrichtung wenig Platz beansprucht und an einer optimalen Position innerhalb des Triebs wirkt.

[0010] Dabei ist es wichtig, dass die erste Spannrolle ein höheres Spannvermögen als die zweite Spannrolle hat, damit Längenänderungen des Antriebselementes effektiv kompensiert werden, und auch der Längenzuwachs geschluckt wird, der sich bei nachgeben der zweiten Spannrolle ergibt. Wenn beispielsweise die er-

ste Spannrolle 5,5 mm Längung des Antriebselementes ausgleicht, sollte die zweite Spannrolle nur eine wesentlich geringere Längung einbringen, z.B. nur 1 mm. Das Verhältnis zwischen den Spannvermögen zugunsten der ersten Spannrolle sollte nicht kleiner sein als 1:4. Dies läßt sich auf baulich einfache Weise durch Abstimmung der voneinander unterschiedlichen Hebelarme der Spannrolle erzielen, wobei die Hebelarme in einem Verhältnis von mindestens 1:4 stehen sollten, zweckmäßigerweise von ca. 1:5,5.

**[0011]** Günstig ist es, für beide Spannrollen zumindest in etwa gleiche Wirkdurchmesser vorzusehen, und das Antriebselemente so durch die Spannvorrichtung zu führen, dass an beiden Spannrollen zumindest in einer Nominalstellung des Spannarms in etwa gleiche Umschlingungswinkel vorliegen.

**[0012]** Eine Federvorspannung der Spannvorrichtung wird so eingestellt, dass die erste, das höhere Spannvermögen erbringende Spannrolle in Spannrichtung beaufschlagt ist.

**[0013]** Um Schwingungen des Antriebselements wirksam abzdämpfen und Schlupf zu vermeiden, kann eine Rotationsdämpfung in der Schwenklagerung vorteilhaft sein.

**[0014]** Um bei nicht auszuschließenden Extremverhältnissen Schäden im Trieb zu vermeiden, sollte der Spannarm einen begrenzten Gesamtschwenkwinkel haben, innerhalb dessen er sein Arbeitsspiel ausführt. Ein Gesamtschwenkwinkel von ca. 30° ist zweckmäßig. Wird der Gesamtschwenkwinkel in der Entspannschwenkrichtung durch einen Montageanschlag, so läßt sich das Antriebselement bequem einbauen bzw. ausbauen.

**[0015]** Anhand der Zeichnung werden Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 bis 3 drei unterschiedliche Ausführungsformen einer Spannvorrichtung,

Fig. 4 einen Achsschnitt durch die Schwenklagerung der Spannvorrichtung,

Fig. 5 eine schematische Ansicht eines Triebes eines Verbrennungskraftmotors, wobei der Trieb zumindest einen mit einem Startantriebsmotor baulich vereinigten Generator mit der Kurbelwelle verbindet und die Spannvorrichtung der Ausführungsform von Fig. 1 verwendet ist, und

Fig. 6 eine schematische Ansicht eines Triebes einer anderen Ausführungsform, ebenfalls mit einem Starter/Generator, und mit der Spannvorrichtung der Ausführungsform von Fig. 2.

**[0016]** Eine Spannvorrichtung S in den Fig. 1, 2 und 3, d.h. ein sogenannter Riemenspanner, für den Riemen eines Rientriebs eines Verbrennungskraftmotors weist einen Spannarm H auf, der in einer stationären Schwenklagerung L schwenkbar abgestützt ist. Der Verbrennungskraftmotor treibt über seine Kurbelwelle mehrere Sekundärkomponenten, wie beispielsweise einen Klimakompressor, eine Wasserpumpe, einen Starter/Generator, usw.. An dem Spannarm H sind an Achse X, Y eine erste Spannrolle R1 und eine zweite Spannrolle R2 angeordnet. Der Hebelarm a der Achse X ist erheblich länger als der Hebelarm b der Achse Y, jeweils bezogen auf die Schwenklagerung L. Die Verbindungslinie c zwischen der Achse X und der Schwenklagerung L schließt mit der Verbindungslinie d zwischen der Achse Y und der Schwenklagerung L einem spitzen Winkel a ein, der nahe bei 90° liegen kann. Beide Spannrollen R1, R2 werden vom selben Antriebselement E, beispielsweise einem Riemen oder einer Kette, beaufschlagt, wobei zweckmäßigerweise das Antriebselement E an beiden Spannrollen R1, R2 in etwa den gleichen Umschlingungswinkel formt. Die erste Spannrolle R1 wird an der Zugtrumseite ZK der in Fig. 1 nicht gezeigten Kurbelwelle angeordnet (bei treibender Kurbelwelle) und ist mit einer Umschlingungs-Resultierenden F1 entgegen dem Uhrzeigersinn um das Schwenklager L beaufschlagt. Die zweite Spannrolle R2 wird an der Zugtrumseite ZS des in Fig. 1 nicht gezeigten Starter/Generators (bei treibendem Startantriebsmotor) angeordnet und ist mit einer Umschlingungs-Resultierenden F2 im Uhrzeigersinn um die Schwenklagerung L beaufschlagt. Die resultierenden F1, F2 bilden ein gegensinniges Momentenpaar. Der Spannarm H wird durch eine Federvorspannvorrichtung V im Uhrzeigersinn um die Schwenklagerung L beaufschlagt. Gegebenenfalls ist in der Schwenklagerung L eine Rotationsdämpfung vorgesehen. Das Verhältnis der Hebelarme b:a sollte mindestens ca. 1:4 betragen, liegt zweckmäßigerweise bei ca. 1:5,5, oder zwischen ca. 1:4,5 und 1:6,5.

**[0017]** Hat die erste Spannrolle R1 eine Längung des Antriebselementes E auszugleichen, dann verschwenkt der Spannarm H unter der Vorspannung im Uhrzeigersinn. Die zweite Spannrolle R2 folgt dieser Bewegung. Da jedoch der Hebelarm b wesentlich kürzer als der Hebelarm a, ist die von der zweiten Spannrolle R2 bei dieser Bewegung im Antriebselement freigegebene Länge wesentlich kürzer als die von der ersten Spannrolle R1 ausgeglichene Längung. Die erste Spannrolle R1 hat demzufolge ein höheres Spannvermögen als die zweite Spannrolle R2. Wird die erste Spannrolle R1 durch einen momentan anwachsende Zugkraft an der Zugtrumseite ZK der treibenden Kurbelwelle entgegen dem Uhrzeigersinn verlagert, dann stützt sie sich an der Federvorspannung und über die zweite Spannrolle R2 am Antriebselement E ab. Umgekehrt wird bei einer momentan anwachsenden Zugkraft an der Zugtrumseite ZS des treibenden Starter/Generators die Umschlingungsresultierende F2 größer und tendiert der Spannarm H

zum Schwenken im Uhrzeigersinn. Dabei stützt sich die erste Spannrolle R1 zunehmend am Antriebselement E ab. Auf diese Weise wird bei sich ändernden kinematischen Verhältnissen (es treibt entweder die Kurbelwelle oder der Startantriebsmotor des Starter/Generators) im Trieb eine moderate Spielbewegung des Spannarms H gewährleistet, wobei stets das hohe Spannvermögen der ersten Spannrolle R1 erhalten bleibt und das Antriebselement E gespannt wird.

**[0018]** In Fig. 2 sind die Achsen X, Y auf einer gemeinsamen, durch die Schwenklagerung L gehenden Geraden an derselben Seite der Schwenklager L angeordnet, wobei die Hebelarme a und b deutlich voneinander verschieden sind. In Fig. 2 sind die Umschlingungswinkel an beiden Spannrollen R1, R2 größer als in Fig. 1. Die Umschlingungs-Resultierenden F1, F2 bilden in bezug auf die Schwenklagerung L ein gegensinniges Kräfte- oder Momentenpaar.

**[0019]** In Fig. 3 sind die Achsen X, Y an sich gegenüberliegenden Seiten der Schwenklagerung L positioniert. Die Hebelarme a, b der Achsen X, Y sind deutlich voneinander verschieden. Die Verbindungslinien der Achsen X, Y mit dem Schwenklager L schließen beispielsweise einen stumpfen Winkel  $\beta$  ein. Es wäre denkbar, die an sich gegenüberliegenden Seiten der Schwenklagerung L angeordneten Achsen X, Y auf einer durch die Schwenklagerung L gehenden Geraden anzuordnen.

**[0020]** Im Schnitt der Fig. 4 ist erkennbar, dass die Achsen X, Y zueinander und zur durch die Schwenklagerung L definierten Achse des Spannarms H parallel sind. Der Spannarm H ist mit einer Buchse 10 auf einem Spannergehäuse 11 drehgelagert, wobei ein Spannarmlager 12 zwischengeschaltet ist. Die Federvorspannvorrichtung V kann in einem Hohlraum zwischen dem Spannergehäuse 11 und der Buchse 10 angeordnet sein. Das Spannarmlager 12 kann als bidirektionaler Rotationsdämpfer ausgebildet sein. Die Spannvorrichtung S ist zweckmäßigerweise an der Stirnseite des Verbrennungskraftmotors und in einem in Fig. 5 schematisch gezeigten Trieb T, hier einem Riemetrieb, angebracht.

**[0021]** Der Trieb T in Fig. 5 weist mehrere Riemenscheiben und als diese verbindendes Antriebselement E einen Riemen auf. Eine Riemenscheibe 1 ist mit der Kurbelwelle K des Verbrennungskraftmotors verbunden, wobei deren Drehrichtung durch einen Pfeil 5 angedeutet ist. Um an der Riemenscheibe 1 einen starken Umschlingungswinkel zu erzielen, ist nahe der Riemenscheibe 1 eine Umlenkrolle 2 vorgesehen. Eine weitere Riemenscheibe 3 gehört beispielsweise zu einer Wasserpumpe WP, während eine weitere Riemenscheibe 4 zu dem Generator SG gehört, der mit einem Startantriebsmotor baulich vereinigt ist (Starter/Generator). Die Drehrichtung der Riemenscheibe 4 ist mit dem Pfeil 6 angedeutet. Im Antriebselement E erstreckt sich bei treibender Kurbelwelle K die Zugtrumseite  $Z_K$  von der Unterseite der Riemenscheibe 1 bis zur Oberseite der

Riemenscheibe 4. Treibt der aktivierte Startantriebsmotor des Starter/Generators SG, dann erstreckt sich die Zugtrumseite  $Z_S$  des Antriebselements von der Unterseite der Riemenscheibe 4 bis zur Oberseite 1.

**[0022]** Die Spannvorrichtung S ist so im Trieb D angeordnet, dass sich die Spannrolle R1 an der Zugtrumseite  $Z_K$  der treibenden Kurbelwelle K und die zweite Spannrolle R2 an der Zugtrumseite  $Z_S$  des treibenden Startantriebsmotors befinden, wobei das Antriebselement E beide Spannrollen R1, R2 in etwa gleich umschlingt. Der Spannarm H ist in Fig. 5 in ausgezogenen Linien in seiner Nominalstellung gezeigt. Er hat vorzugsweise einen begrenzten Gesamtschwenkwinkel, der durch die strichpunktiierten Konturen der ersten Spannrolle R1 hervorgehoben ist. Dieser Gesamtschwenkwinkel, der beispielsweise etwa  $30^\circ$  beträgt, kann durch Anschläge, z.B. einen Montieranschlag N für eine Montierstellung 1 und einen Endanschlag A für eine Endstellung II begrenzt sein. Wird der Spannarm H in die Montierstellung I verbracht, dann ist das Antriebselement E ggf. so entspannt, dass es sich problemlos abnehmen lässt. Die Spannvorrichtung S in Fig. 5 entspricht im wesentlichen der der ersten Ausführungsform in Fig. 1.

**[0023]** In dem Trieb T in Fig. 6 entspricht die Spannvorrichtung S in etwa der der Ausführungsform der Fig. 2. Im Trieb T in Fig. 6 ist eine andere Geometrie für den Verlauf des Antriebselements E gewählt. Von der im Uhrzeigersinn drehenden Riemenscheibe 1 der treibenden Kurbelwelle K wird das Antriebselement E über eine Riemenscheibe 7, beispielsweise eines Klimakompressors M, die erste Spannrolle R1 und die Riemenscheibe 4 des Starter/Generators SG gezogen (Zugtrumseite der treibenden Kurbelwelle K). Ist der Starter/Generator SG eingeschaltet, wird das Antriebselement E von der Riemenscheibe 4 über die Riemenscheibe 3, beispielsweise der Wasserpumpe WP, die zweite Spannrolle R2 und die Riemenscheibe 1 der Kurbelwelle K gezogen (Zugtrumseite des treibenden Startantriebsmotors). Der Spannarm H ist hängend montiert, wobei die Schwenklagerung L oben positioniert ist und die Achsen X, Y darunter liegen. Die Umschlingungswinkel an den Spannrollen R1, R2 sind in diesem Trieb T deutlich größer als im Trieb T der Fig. 5.

**[0024]** Bei einer konkreten Ausführungsform der Spannvorrichtung S ist der Hebelarm der ersten Spannrolle R1 ca. 88 mm lang, während der Hebelarm der zweiten Spannrolle R2 nur etwa 16 mm beträgt, so dass sich ein optimales Verhältnis von 5,5:1 ergibt. Wenn bei dieser Konfiguration die erste Spannrolle R1 eine Riemenlänge von 5,5 mm ausgleicht, bewegt sich die zweite Spannrolle R2 über ca. 1,0 mm, so dass tatsächlich etwa 4,5 mm nachgespannt werden.

**[0025]** Bei allen Ausführungsformen wird bei eingeschaltetem Startantriebsmotor die dann in das Antriebselement eingeleitete, hohe Leistung problemlos über die zweite Spannrolle R2 und ohne nennenswerten Schlupf des Antriebselements an der Riemenscheibe 4

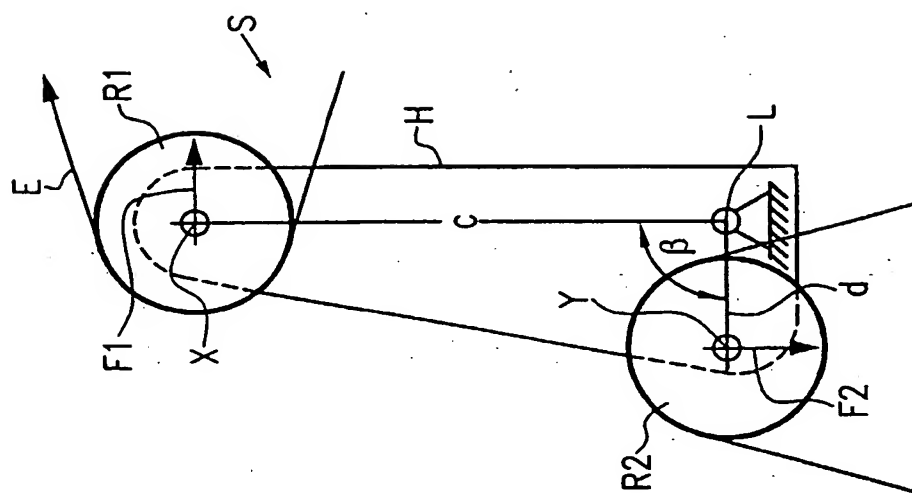
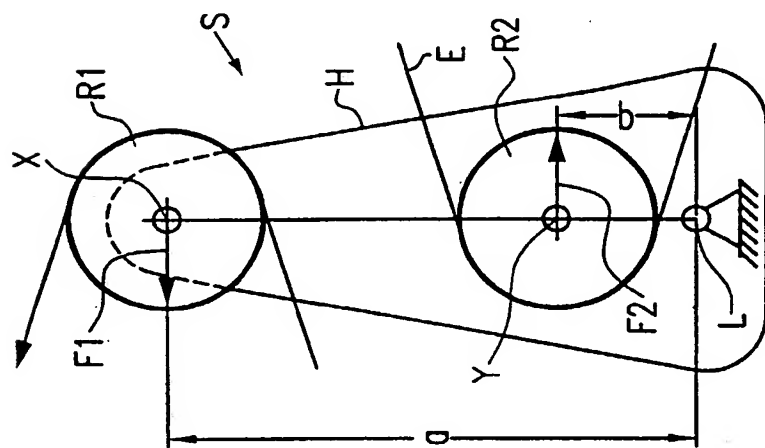
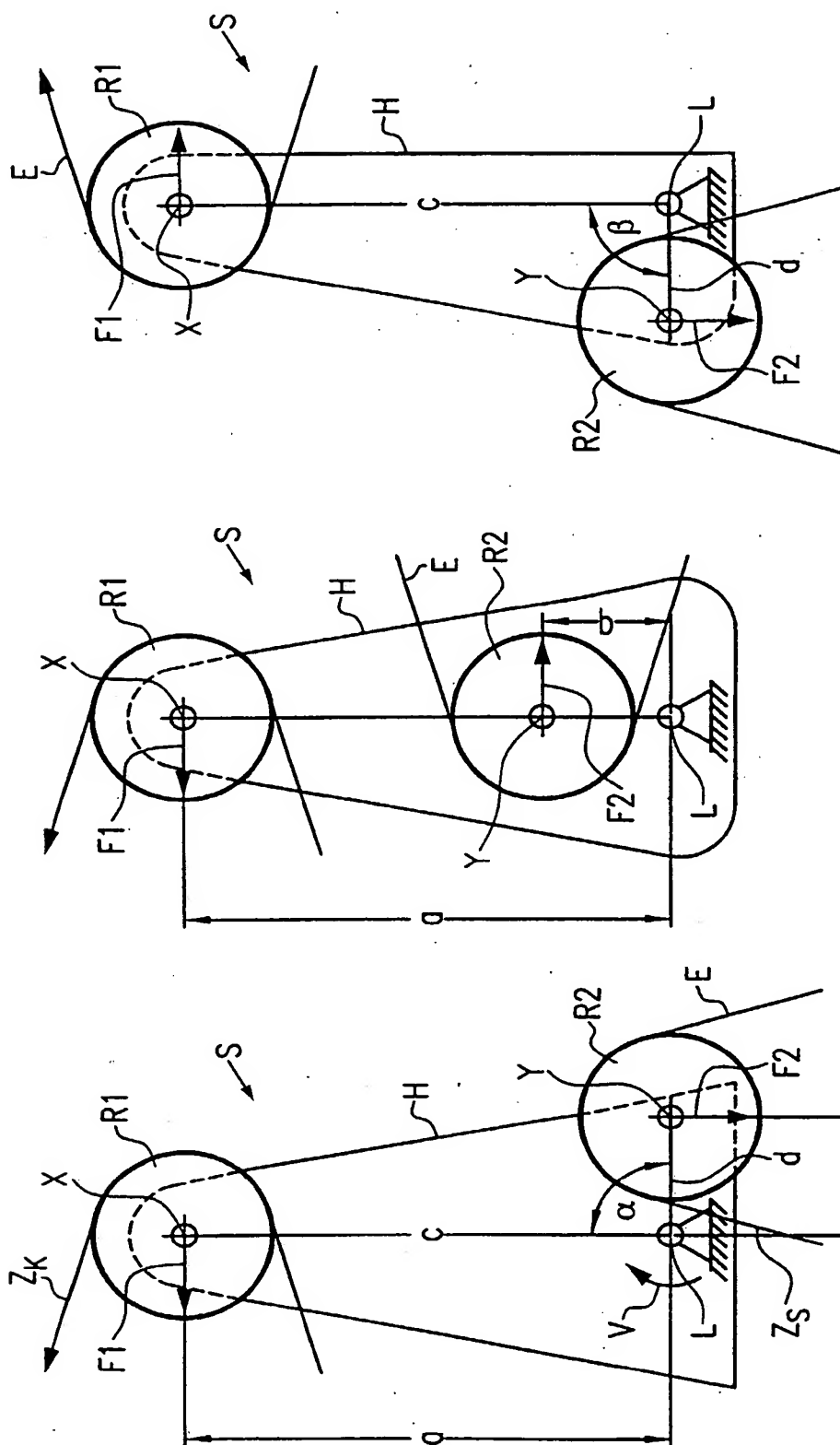
oder der Riemenscheibe 1 übertragen, weil die zweite Spannrolle R2 dann durch die in das Antriebselement E gedrückte erste Spannrolle R1 abgestützt wird. Umgekehrt wird bei treibender Kurbelwelle K die erste Spannrolle R1 zusätzlich zur Federvorspannung von der Reaktionskraft der zweiten Spannrolle R2 unter-  
stützt.

#### Patentansprüche

1. Spannvorrichtung (S) für ein biegsames Antriebselement (E) wie einen Riemen oder eine Kette eines Riemenscheiben (1, 4) oder Kettenräder zumindest der Kurbelwelle (K) und eines Generators (SG) eines Verbrennungskraftmotors verbindenden Triebs (T), mit ersten und zweiten, an einem gemeinsamen schwenkgelagerten Arm (H) angeordneten, das Antriebselement (E) derart mit Vorspannung umlenkenden Spannrollen (R1, R2), das Resultierende (F1, F2) der an die beiden Spannrollen abgegebenen Umlenkkkräfte ein bezüglich der Schwenklagerung (L) des Spannarms (H) gegensinniges Momentenpaar ergeben, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Trieb (T) einen mit dem Generator (SG) baulich kombinierten, wahlweise aktivierbaren Startantriebsmotor für den Verbrennungskraftmotor aufweist, und dass die zweite Spannrolle (R2) als Startspannrolle im Antriebselement (E) an der Zugtrumseite (Z<sub>s</sub>) des aktivierten und die Kurbelwelle (K) schleppenden Startantriebsmotors und die erste Spannrolle (R1) im Antriebselement an der Zugtrumseite (Z<sub>K</sub>) der treibenden Kurbelwelle (K) angeordnet sind.
2. Spannvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass bezüglich der Schwenklagerung (L) des Spannarms (H) der Hebelarm (b) der zweiten Spannrolle (R2) kürzer ist als der Hebelarm (a) der ersten Spannrolle (R1).
3. Spannvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Achsen (X, Y) der Spannrollen (R1, R2) an derselben Seite der Schwenklagerung (L) angeordnet sind.
4. Spannvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Achsen (X, Y) der Spannrollen (R1, R2) an sich gegenüberliegenden Seiten der Schwenklagerung (L) angeordnet sind.
5. Spannvorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Achsen (X, Y) auf einer durch die Schwenklagerung (L) gehenden Geraden angeordnet sind.
6. Spannvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Verbindungslinie zwi-

schen der Achse (X) der ersten Spannrolle (R1) und der Schwenklagerung (L) mit einer Verbindungslinie zwischen der an der gegenüberliegenden Seite der Schwenklagerung (L) positionierten Achse (Y) der zweiten Spannrolle (R2) und der Schwenklagerung miteinander einen stumpfen Winkel <180° einschließen.

7. Spannvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Spannvermögen der ersten Spannrolle (R1) im Antriebselement in Relation zum Spannvermögen der zweiten Spannrolle (R2) mindestens 1:4, vorzugsweise zwischen 1:4,5 und 1:6,5, vorzugsweise etwa 1:5,5, beträgt.
8. Spannvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Hebelarm (b) der zweiten Spannrolle (R2) zum Hebelarm (a) der ersten Spannrolle (R1) in einem Verhältnis von mindestens 1:4, vorzugsweise etwa zwischen 1:4,5 und 1:6,5, vorzugsweise von ca. 1:5,5 steht.
9. Spannvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Antriebselement (E) an beiden Spannrollen (R1, R2), zumindest in einem Nominalzustand des Triebs (T), in etwa den gleichen Umschlingungswinkel bildet.
10. Spannvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Spannarm (H) in Schwenkrichtung zum Spannen des Antriebselements (E) mit der ersten Spannrolle (R1) durch Federkraft (V) vorgespannt ist.
11. Spannvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass für den Spannarm (H) eine bidirektionale Rotationsdämpfung vorgesehen ist, vorzugsweise in der Schwenklagerung (L).
12. Spannvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der gesamte Schwenkwinkel des Spannarms (H) in beiden Schwenkrichtungen aus einer Nominalstellung mit in etwa gleichen Umschlingungswinkeln an beiden Spannrollen (R1, R2) durch einen Endanschlag (A) und einen Montageanschlag (N) begrenzt ist, vorzugsweise auf ca. 30°.



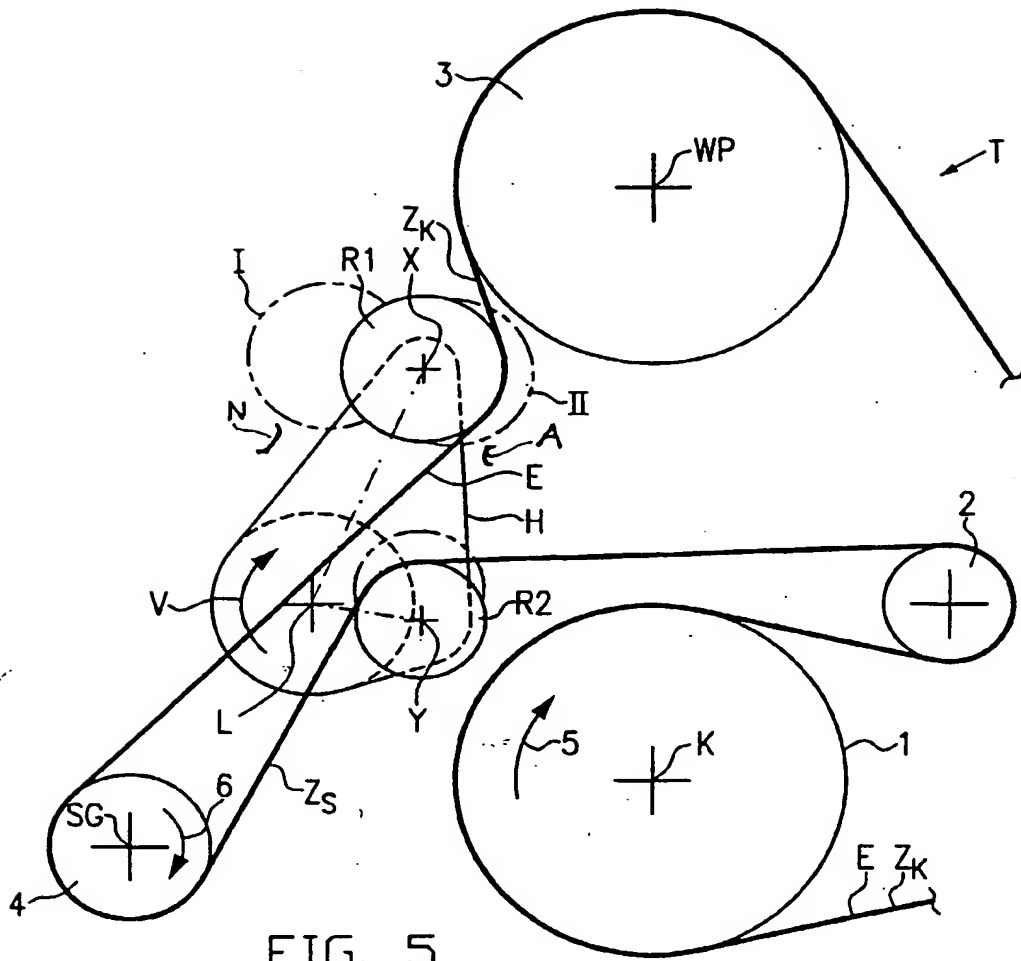


FIG. 5

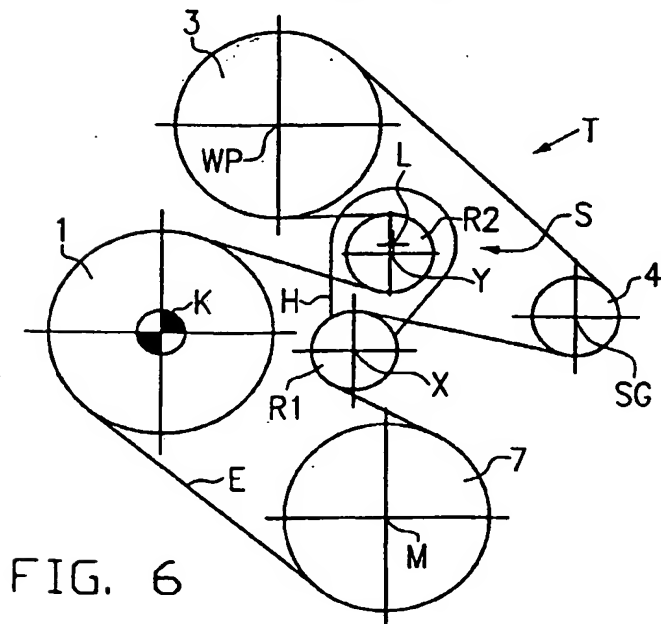


FIG. 6

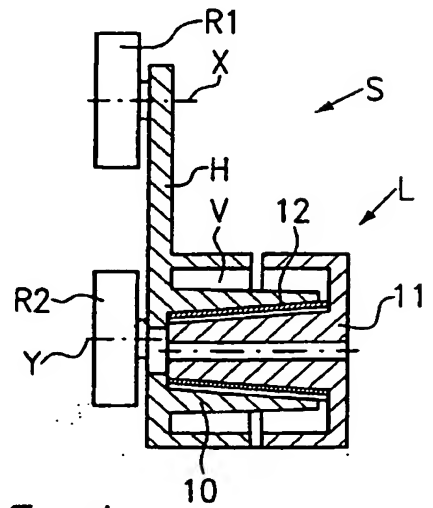


FIG. 4



Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 01 10 0678

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y	US 4 758 208 A (BARTOS ANDREW L ET AL) 19. Juli 1988 (1988-07-19) * Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 5, Zeile 17 *	1,2,4, 6-11	F16H7/12 F02B67/06
D,Y	US 4 416 647 A (WHITE JR JACK D) 22. November 1983 (1983-11-22) * Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 5, Zeile 46 *	1,2,4, 6-11	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 044 (M-455), 21. Februar 1986 (1986-02-21) & JP 60 196457 A (DAIDO TOKUSHUKO KK), 4. Oktober 1985 (1985-10-04) * Zusammenfassung *	1,2,4,6	
A	GB 156 687 A (COLSMAN) * Abbildung 1 *	3,12	
A	DE 198 22 632 A (MANNESMANN SACHS AG) 25. November 1999 (1999-11-25) * Abbildung 12 *	1,5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F16H F02B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>BERLIN</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>12. Juni 2001</b>	Prüfer <b>Hunt, A</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (1-04/02)



**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 01 10 0678

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Daten des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12-06-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4758208	A	19-07-1988	KEINE	
US 4416647	A	22-11-1983	KEINE	
JP 60196457	A	04-10-1985	KEINE	
GB 156687	A		KEINE	
DE 19822632	A	25-11-1999	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**